

PCT/JP99/04993

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

13.09.99

EKU

別紙添付の警類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 9月18日

REC'D 29 OCT 1999

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第265506号

WIPO PCT

出 願 人
Applicant (s):

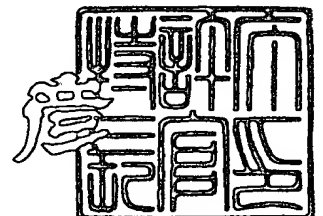
三菱電線工業株式会社
株式会社ニコン

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年10月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3069487

【書類名】 特許願

【整理番号】 A3766

【提出日】 平成10年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 半導体受光素子

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線工業株式会社
伊丹製作所内

【氏名】 只友 一行

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線工業株式会社
伊丹製作所内

【氏名】 岡川 広明

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線工業株式会社
伊丹製作所内

【氏名】 大内 洋一郎

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線工業株式会社
伊丹製作所内

【氏名】 湖東 雅弘

【発明者】

【住所又は居所】 三重県四日市市芝田 1 丁目 4 番 2 2 号

【氏名】 平松 和政

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市麻溝台 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社ニ
コン 相模原製作所内

【氏名】 濱村 寛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西大井 1 丁目 6 番 3 号 株式会社ニコン
大井製作所内

【氏名】 清水 澄人

【特許出願人】

【識別番号】 000003263

【氏名又は名称】 三菱電線工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100080791

【弁理士】

【氏名又は名称】 高島 一

【電話番号】 06-227-1156

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006965

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712306

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体受光素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ショットキー障壁型の半導体受光素子であって、第一導電型の GaN 系半導体からなる層を受光層として有し、該受光層の片側の面を受光面とし、該受光面にはショットキー電極が少なくとも設けられ、

該受光面のうち、ショットキー電極に覆われている領域と、露出している領域との境界線の長さの合計が、受光面の外周の長さよりも長いことを特徴とする半導体受光素子。

【請求項 2】 ショットキー電極が、帯状導体を組み合わせてなる配線パターンとして形成されたものである請求項 1 記載の半導体受光素子。

【請求項 3】 上記帯状導体の帯の幅が、 $0.1\mu\text{m}\sim 2000\mu\text{m}$ である請求項 2 記載の半導体受光素子。

【請求項 4】 上記配線パターンが、クシ形のパターンである請求項 2 記載の半導体受光素子。

【請求項 5】 上記受光層が、結晶基板上に第一導電型の GaN 系半導体からなる層を 1 層以上成長させてなる積層体の最上層であって、オーミック電極が受光層以外の層に設けられている請求項 1 記載の半導体受光素子。

【請求項 6】 結晶基板が導電性を示す材料からなる基板であって、オーミック電極が結晶基板に設けられている請求項 5 記載の半導体受光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体受光素子のなかでもショットキー障壁型の素子の技術分野に属するものであり、なかでも GaN 系材料を用いた素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

集積回路の高密度化に伴い、その微細な回路パターンを形成するためのステッパー（縮小投影露光装置）には、より高い解像度でより微細な描画を行なう能力

が要求されている。そのため、露光に用いられるレーザー光は、青色光から紫外線の領域へと、短い波長に移り変わっており、さらに、現在用いられている波長 248 nm 光 (KrF エキシマレーザー装置) から、波長 193 nm 光 (ArF エキシマレーザー装置) への切り換えが検討されている。

【0003】

上記ステッパーによる露光では、レーザー光の一部を受光素子で受け、出力の変動などをモニターしている。受光素子としてはフォトダイオード (PD) が有用である。PD には Si 系半導体材料を用いたものがあるが、レーザー光が、上記 248 nm のような強烈なエネルギーを持つ光になると、Si 系の PD では劣化が著しく、頻繁に新しいものと交換しなければならない状況となっている。

【0004】

一方、PD には多くの受光原理に基づくものがあり、そのなかの 1 つにショットキー障壁型の PD がある。紫外線を受光対象とするショットキー障壁型の PD としては、特開昭 61-91977 号公報に記載の発明が挙げられる。この PD は、サファイア基板の上に、AlN バッファ層を介して AlGaIn 層を成長させ、該 AlGaIn 層上に、ショットキー電極 (ショットキー障壁が形成されるように接合された電極) と、オーミック電極とを設けて PD を構成している。

【0005】

上記公報の PD は、図 4 (b) に示すように、受光対象とする光 L3 を基板側から入射させ、ショットキー電極 20 の直下の領域 (半導体側に広がる空乏層の部分) 10b に到達させて受光する構造である。半導体層 10 の上面 10a には、オーミック電極 30 も形成されている。この PD が光を基板側から入射させるものであることは、ショットキー電極が受光面に対して大面積を占有しており、光が基板側からしか入れない構造となっていることから明らかである。また該公報自体にも「光子が、透明の Al_2O_3 基板を通して、ショットキー障壁下の空乏領域に入って来ると、電子-正孔の対が作られる。」と明記されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記公報の PD には次のような問題点がある。

①受光すべき光を、サファイア基板から厚い AlGaIn 層を通過させてショットキー電極の裏面に導き受光する構成であるために、受光すべき光が AlGaIn 層に吸収され、感度が低下する。特に、受光すべき紫外線の波長が短くなるにつれて、即ち、光のエネルギーが大きくなり AlGaIn のバンドギャップから離れるにつれて、AlGaIn 層での光の吸収係数は急激に大きくなり、光がショットキー接合によって形成される空乏層の領域またはその近傍に全く到達できない場合もある。

②上記①の理由によって、検出可能な光の波長域が、AlGaIn のバンドギャップ近傍の狭い範囲に限られる。即ち、有感の波長域が狭い。

【0007】

本発明の目的は、新たな構成によって従来より優れた感度を有し、紫外域の波長の光に対しても優れた耐性を有するショットキー障壁型の半導体受光素子を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の半導体受光素子は、以下の特徴を有するものである。

(1) ショットキー障壁型の半導体受光素子であって、第一導電型の GaN 系半導体からなる層を受光層として有し、該受光層の片側の面を受光面とし、該受光面にはショットキー電極が少なくとも設けられ、該受光面のうち、ショットキー電極に覆われている領域と、露出している領域との境界線の長さの合計が、受光面の外周の長さよりも長いことを特徴とする半導体受光素子。

【0009】

(2) ショットキー電極が、帯状導体を組み合わせてなる配線パターンとして形成されたものである上記(1)記載の半導体受光素子。

【0010】

(3) 上記帯状導体の帯の幅が、 $0.1\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$ である上記(2)記載の半導体受光素子。

【0011】

(4) 上記配線パターンが、クシ形のパターンである上記(2)記載の半導体受

光素子。

【0012】

(5) 上記受光層が、結晶基板上に第一導電型のGaN系半導体からなる層を1層以上成長させてなる積層体の最上層であって、オーミック電極が受光層以外の層に設けられている上記(1)記載の半導体受光素子。

【0013】

(6) 結晶基板が導電性を示す材料からなる基板であって、オーミック電極が結晶基板に設けられている上記(5)記載の半導体受光素子。

【0014】

本発明でいう受光面とは、受光層の両面のうち光を受ける側の面全面をいう。この受光面を部分的に覆うようにショットキー電極が設けられる。以下、受光面のうち、ショットキー電極に覆われている領域を「電極領域」と呼び、露出している領域を「露出領域」と呼んで説明する。

【0015】

【作用】

本発明の半導体受光素子(以下「受光素子」)は、ショットキー障壁型のPDである。従って、ショットキー電極だけでなく、これに対する他方の電極が受光素子として機能し得るように設けられる。この他方の電極はオーミック電極であることが好ましい。オーミック電極については後述する。ショットキー障壁を用いた光検出のメカニズム自体は、従来のショットキー障壁型のPDの場合と同様である。n型の受光層について簡単に説明すると、両電極間に逆方向のバイアス電圧をかけて、受光層からショットキー電極へ電子が流れ込み易くしておき、受光層に光励起で発生した電子の流れを電流として検出するものである。

【0016】

本発明の重要な特徴は、図4(a)に示すように、空乏層1bが、ショットキー電極2の直下だけでなく、該電極の周囲に微量だけ広がってはみ出していることに着目し、それを利用したことにある。電極周囲に微量だけのはみ出しているこの空乏層の部分(以下「空乏層のはみ出し部分」)には、電極の上面側からも光L1が入射することができる。また、ショットキー電極の直下であっても電極の

周縁付近には、光 L2 のように斜め方向に入射する光も存在する。また、半導体中に入った光も、回折作用によって電極下の空乏層との相互作用を起こす。

【0017】

本発明では、この空乏層のはみ出し部分や、電極の周縁直下付近の空乏層部分を、より多く確保することによって、これを積極的に受光検出に利用するものである。そのために、電極領域と露出領域との境界線をより長くとることが重要である。本発明では、ショットキー電極をより複雑な形状とすることによって、該境界線の長さを受光面の外周の全長よりも長くし、電極の上面側から照射される光を検出することを可能にしている。

【0018】

これに対して、従来のショットキー障壁型の受光素子は、上述の公報および図 4 (b) に示すように、受光すべき光 L3 を基板側から入射させ、ショットキー電極 20 の裏面側に形成される空乏層 10b の中央部で受けるものである。即ち、従来のものは、ショットキー電極の面積をより大きく取ることが重要である。従来のショットキー電極にも、電極の周囲に微量だけ空乏層部分が広がっているが、電極面積をより効率よく大きく取ろうとするために、電極領域と露出領域との境界線の長さは短くなり、長くとも受光面の外周長さとなっている。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の受光素子は、図 1 に示すように、第一導電型の GaN 系半導体からなる層を受光層 1 として有する。該受光層 1 の片側の面を受光面 1a として、該受光面 1a にはショットキー電極 2 が少なくとも設けられる。このとき、被覆領域と露出領域との境界線の長さの合計（図 1 (a) の例では、ショットキー電極の外形線全体の総延長）を、受光面の外周よりも長くなるように、ショットキー電極を形成する。図 1 中、L は検出すべき光である。

【0020】

本発明でいう GaN 系半導体は、式 $\text{In}_X \text{Ga}_Y \text{Al}_Z \text{N}$ ($0 \leq X \leq 1$, $0 \leq Y \leq 1$, $0 \leq Z \leq 1$, $X + Y + Z = 1$) で決定される化合物半導体である。

【0021】

受光層に用いられる GaN 系材料の導電型は、第一導電型（即ち、p 型または n 型のいずれか）であればよいが、不純物濃度の制御性、電極形成の容易性の点から、n 型とするのが好ましい。以下、全て、受光層を n 型とする態様を用いて本発明を説明する。

【0022】

受光層に用いられる GaN 系材料は、検出対象とする光の波長範囲のうちの長波長端の値で、その最適組成は決定される。例えば、①青色領域（480 nm 付近）およびそれよりも短い波長域の光を対象とする時には InGa_N、②紫外線でも 400 nm 以下の短い波長域の光を対象とする時には In 組成の少ない InGa_N、③365 nm 以下の紫外線だけを対象とする時には GaN、AlGa_N が選ばれる。

【0023】

ショットキー電極とは、金属と半導体との接合によってショットキー障壁と呼ばれる電位障壁が生じた状態の電極をいう。この電極は、例えば、S. M. Sze 著（南日康夫ら訳），“半導体デバイス”，産業図書（初版第3刷）164頁に記載の、金属と半導体との接触部のエネルギーバンド図で特徴付けられる金属で形成される。ショットキー障壁の高さ $q\phi$ は、金属の仕事関数 ϕ_m と半導体の電子親和力 χ との差であるから、 $q\phi = q(\phi_m - \chi)$ であり、 ϕ_m の比較的大きな材料が望まれる。

【0024】

ショットキー電極の材料としては、Au、Pt、TiW などが挙げられる。また、これらの材料を組み合わせて用いてもよい。

【0025】

ショットキー電極を上面側から見たときの該電極の形状は、上記作用の説明で述べたように、該電極の上面側からの光だけでも受光を検出できる程度に、長くなる形状であればよい。これを単純なモデルを挙げて次に説明する。

【0026】

図2は、受光面を一辺 a の正方形とした場合のショットキー電極の形状を示す図である。電極の形状は、クシ歯の数が3本のクシ形の配線パターンである。ク

シ形全体としての縦横の寸法を $0.8a \times 0.8a$ とし、クシ形を構成している帯状導体の幅を $0.2a$ とすると、電極領域と露出領域との境界線の長さの合計は $5.6a$ となり、受光面の外周長さ $4a$ の 1.4 倍となる。

図1のように、クシ歯の数を8本とし、帯状導体（電極材料）の幅を $0.1a$ とすると、境界線の長さの合計は約 $13a$ となり、受光面の外周長さの約3倍となる。

【0027】

ショットキー電極の形状を、図1、図2に示すようなクシ形の配線パターンとする場合、クシの歯に相当する部分は、帯状導体が平行に並んだ縞状を呈することになる。素子の規模や、配置環境（光の強度など）にもよるが、クシの歯に相当する部分の帯状導体の幅を、 $0.1\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$ とし、導体間の隙間の幅を $0.1\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ とするのが好ましい。

【0028】

ショットキー電極の形状は、上記クシ形以外にも、帯状導体を任意に組み合わせてなる配線パターンであってもよい。例えば、帯状導体が矩形波のように蛇行するパターンや、格子状に交差するパターンなどが挙げられる。帯状導体の帯の幅は、上記クシ形の場合と同様、 $0.1\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$ とするのが好ましい。また、上記のパターン以外にも、任意の形状の開口を露出領域として有する態様であってもよい。開口の数が多いほど、電極領域と露出領域との境界線の長さの合計は増大する。

【0029】

本発明による受光素子は、一般的な半導体発光素子と同様、結晶基板上にGaN系材料の層を結晶成長させてなる積層体として構成されるのが好ましい。その場合、受光層は積層体の最上層に位置する。この積層体の構造、およびショットキー電極とオーミック電極との位置関係を図3に例示する。

【0030】

図3(a)の例では、結晶基板B1上に、バッファ層B2を介してn型GaN系結晶からなる受光層1を成長させており、オーミック電極はショットキー電極と同じ受光面に設けられている。

図3 (b) の例では、オーミック電極を設けるためのn型Ga_{0.4}N系結晶層4が受光層とは別に設けられている。このような態様は、ショットキー電極、オーミック電極の各々に適したキャリア濃度を別々に設定することが容易であるために、好ましい態様である。オーミック電極は層4の上面に設けられるが、平面的な配置パターンとしては受光層の周囲を全周取り巻くように設けてもよい。

図3 (c) の例では、結晶基板が導電性を示す材料からなる基板であって、オーミック電極が結晶基板に設けられた例である。

【0031】

オーミック電極とは、金属-半導体の接触が整流特性を示さず（印加する電圧の向きにかかわらずに）、接触抵抗がほとんど無視できる状態のものであって、例えば、S. M. Sze 著（南日康夫ら訳），“半導体デバイス”，産業図書（初版第3刷、163頁、174頁）の記載が参照される。高濃度にドーピングされた半導体と金属との接触は、形成される空乏層幅が著しく狭まり、トンネル電流が流れやすくなるために、オーミック性になり易い。

【0032】

オーミック電極の材料としては、Al/Ti、Au/Ti、Tiなどが挙げられる。また、これらの材料を組み合わせて用いてもよい。

また、ショットキー電極側が逆バイアスになるように電圧が印加されるので、オーミック電極側がショットキー障壁を持っていても大きな問題にはならない。このことは、両電極をショットキー電極で形成していても、受光面の電極に逆バイアスの電圧を印加して使う場合、もう一方の電極には順バイアス状態になり、結果、オーミック電極と同等の働きをすることを意味している。

【0033】

結晶基板は、Ga_{0.4}N系半導体が結晶成長可能なものであればよく、サファイア、水晶、SiC等や、Ga_{0.4}N系結晶が挙げられる。

結晶基板を絶縁体とするならば、サファイアのC面、A面、特にC面サファイア基板が好ましい。また、結晶基板が導電性を必要とするならば、6H-SiC基板や、Ga_{0.4}N系結晶が好ましい。また、図3 (a) のように、サファイア結晶基板などの表面に、Ga_{0.4}N系結晶との格子定数や熱膨張係数の違いを緩和するた

めの ZnO、MgO や AlN 等のバッファ層を設けたものを基板とみなしても良く、さらにその上に GaN 系結晶の薄膜を有するものでもよい。

【0034】

本発明の受光素子が受光の対象とする光は、受光層に用いられる GaN 系材料にもよるが、青色から紫外線・X線に至る短い波長の光を対象とすると、本発明の有用性は顕著となる。特に、KrF エキシマレーザー装置から発せられる波長 248 nm の光や、ArF エキシマレーザー装置から発せられる波長 193 nm の光など、短い波長の紫外線は、強烈なエネルギーを持つ光であるがために問題が多い。このような短い波長の紫外線の受光に、GaN 系半導体を用いることによって、耐紫外線性の改善された優れた受光素子が得られる。

【0035】

【実施例】

実施例 1

本実施例は、受光面に設けるショットキー電極の形状をクシ形の配線パターンとし、ショットキー電極とオーミック電極とを共に受光面上に設けた場合の例である。

図 3 (a) に示すように、C 面サファイア基板 B1 上に、GaN バッファ層 B2 を介して n 型 AlGaIn 層 (受光層) 1 を成長させた。AlGaIn 層は、バンドギャップが約 3.67 eV となる組成比であり、厚さ 3 μ m、受光面の外周形状は 5 mm \times 5 mm の正方形、キャリア濃度は $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ である。

【0036】

受光面の正方形のうち、5 mm \times 4840 μ m の方形領域内にくし形のパターンのショットキー電極を設け、残る領域内に方形のオーミック電極を設けて対向させた。

ショットキー電極は、厚さ 500 nm の Au からなり、歯の数が 500 本のクシ形のパターンとした。このとき電極領域と露出領域との境界線の長さの合計は、受光面の外周の約 230 倍であった。

オーミック電極は、受光面上に Ti 層、Al 層の順に形成した。

【0037】

両電極間に 5 V の逆方向バイアスをかけた状態で、受光面に対して垂直な方向から種々の波長の光を照射し、受光の性能を調べたところ、約 340 nm 以下の紫外線に対して感度があることがわかった。340 nm 以下の波長域については、従来のように基板側から光を入射させていた場合に問題となる AlGaIn の光吸収特性が、本発明では逆にそのまま受光感度に寄与することになるので、フラットな特性となった。また、340 nm よりも長い波長域については、光を吸収しないため、素子の温度が上がることも少なく、全く感度がなかった。

【0038】

実施例 2

本実施例では、ショットキー電極の形状をクシ形の配線パターンとし、オーミック電極を n 型半導体からなる結晶基板に設けた。

図 3 (c) に示すように、n 型 GaN 結晶基板 B1 上に、n 型 InGaIn 層（受光層）1 を成長させた。InGaIn 層は、バンドギャップが約 2.93 eV となる組成比であり、厚さ 5 μ m、受光面の外周形状は 1 mm \times 1 mm の正方形、キャリア濃度は $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ である。

【0039】

ショットキー電極は、厚さ 20 nm の Au からなり、歯の数が 200 本のクシ形のパターンであって、電極領域と露出領域との境界線の長さの合計は、受光面の外周の約 86 倍であった。

オーミック電極は、n 型 GaN 結晶基板 B1 の裏面に Ti 層、Al 層の順に形成した。

【0040】

両電極間に 3 V の逆方向バイアスをかけた状態で、実施例 1 と同様に受光の性能を調べたところ、約 425 nm 以下の紫外線に対して感度があることがわかった。425 nm 以下の波長域については、実施例 1 と同様、フラットな特性であり、また、425 nm よりも長い波長域についても、全く感度がなかった。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の受光素子は、GaN 系材料を用いているために

紫外線に対して優れた耐性を有する。また、ショットキー障壁型のPDであり不透明な電極を用いたものでありながら、ショットキー電極の上面側からの光を受光する構造である。このため、受光すべき光は、Ga N系材料からなる層を通過することなく、また電極側からの入射でありながら直接的に空乏層に入射することができる。これによって、青色～紫外域の波長の光に対しても優れた感度を有するものとなり、特に、波長が短くなっても感度が減少することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による受光素子の一例を示す図である。図1 (a) は受光面を示す図であり、図1 (b) は図1 (a) のX-X断面を部分的に示す端面図である。ハッチングは、電極を識別するために施している。

【図2】

本発明の受光素子における、受光面とショットキー電極との形状の関係を示す図である。

【図3】

本発明の受光素子の構造例を示す図である。図1 (a) の切断線X-Xと同様の位置で、受光素子を切断したときの端面図である。ハッチングは、電極を識別するために施している。

【図4】

ショットキー障壁の空乏層と光の入射に関して、本発明と従来例とを比較する図である。

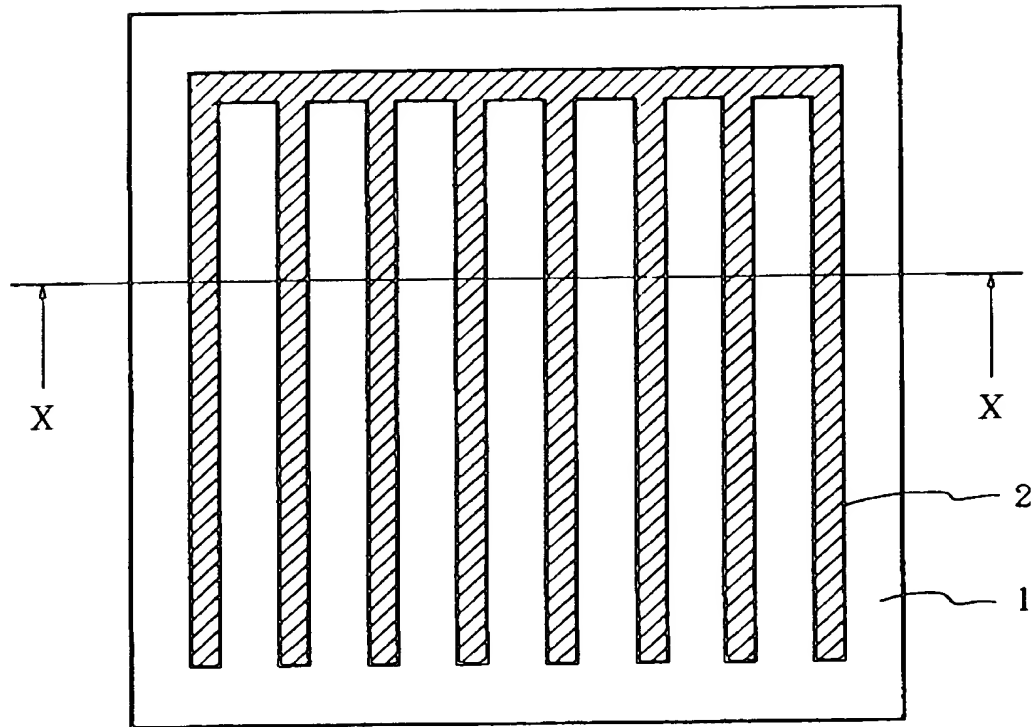
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 | 受光層 |
| 1 a | 受光面 |
| 2 | ショットキー電極 |

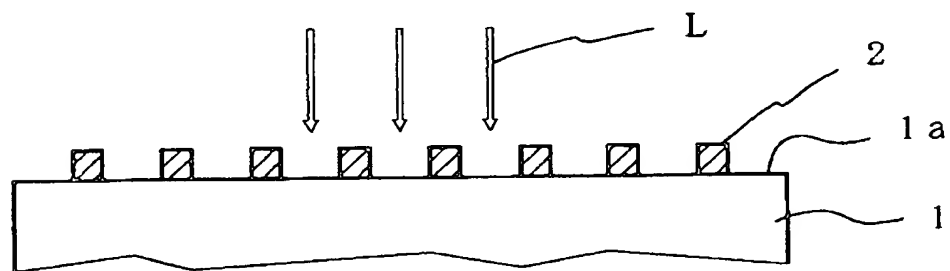
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

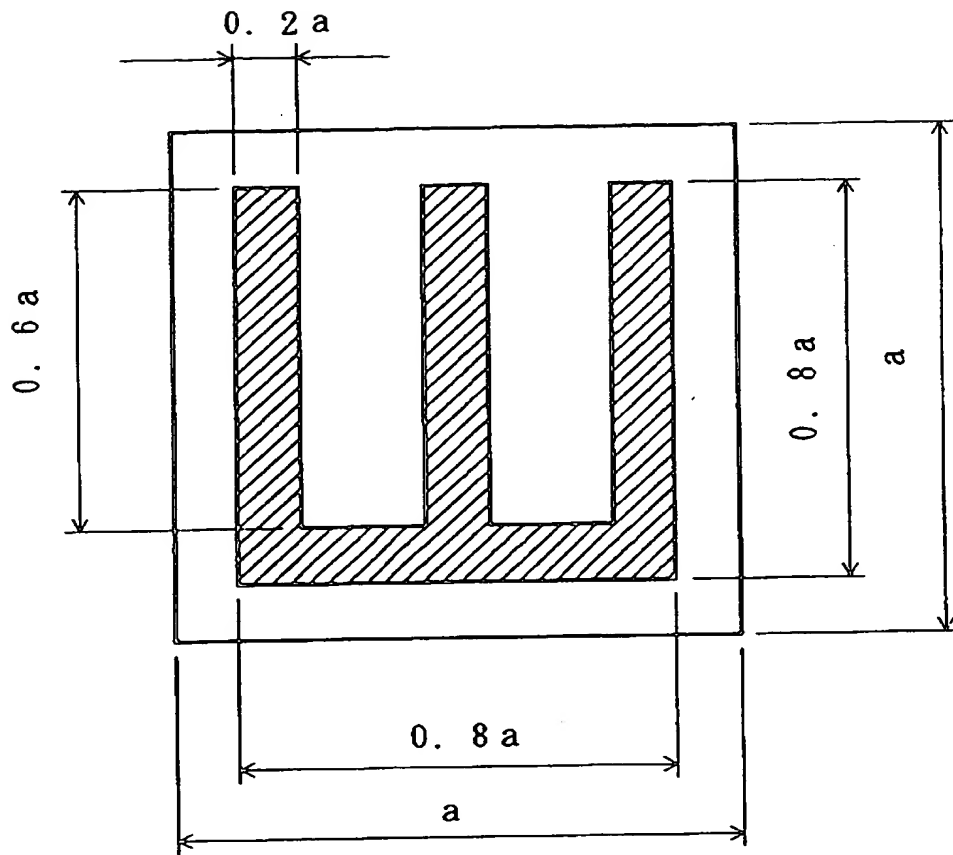


(b)

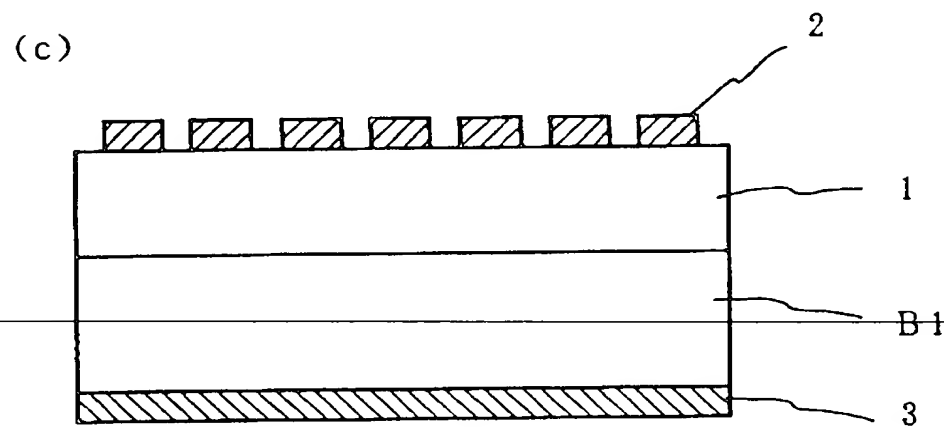
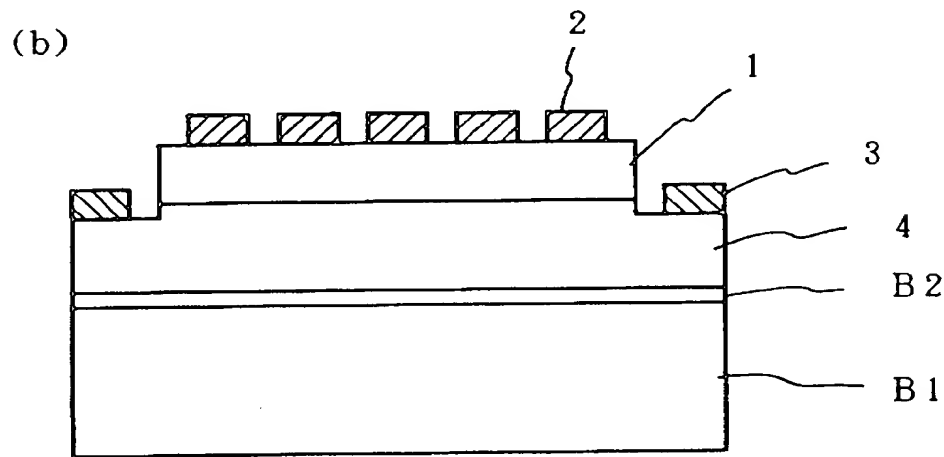
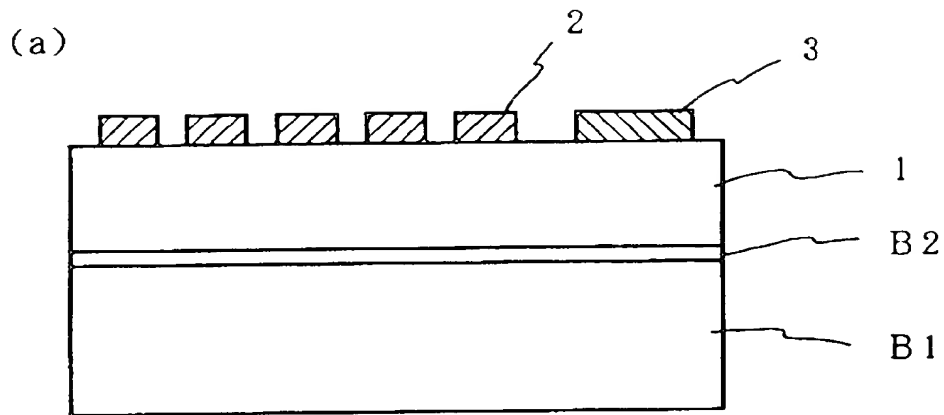


- 1 受光層
- 1 a 受光面
- 2 ショットキー電極

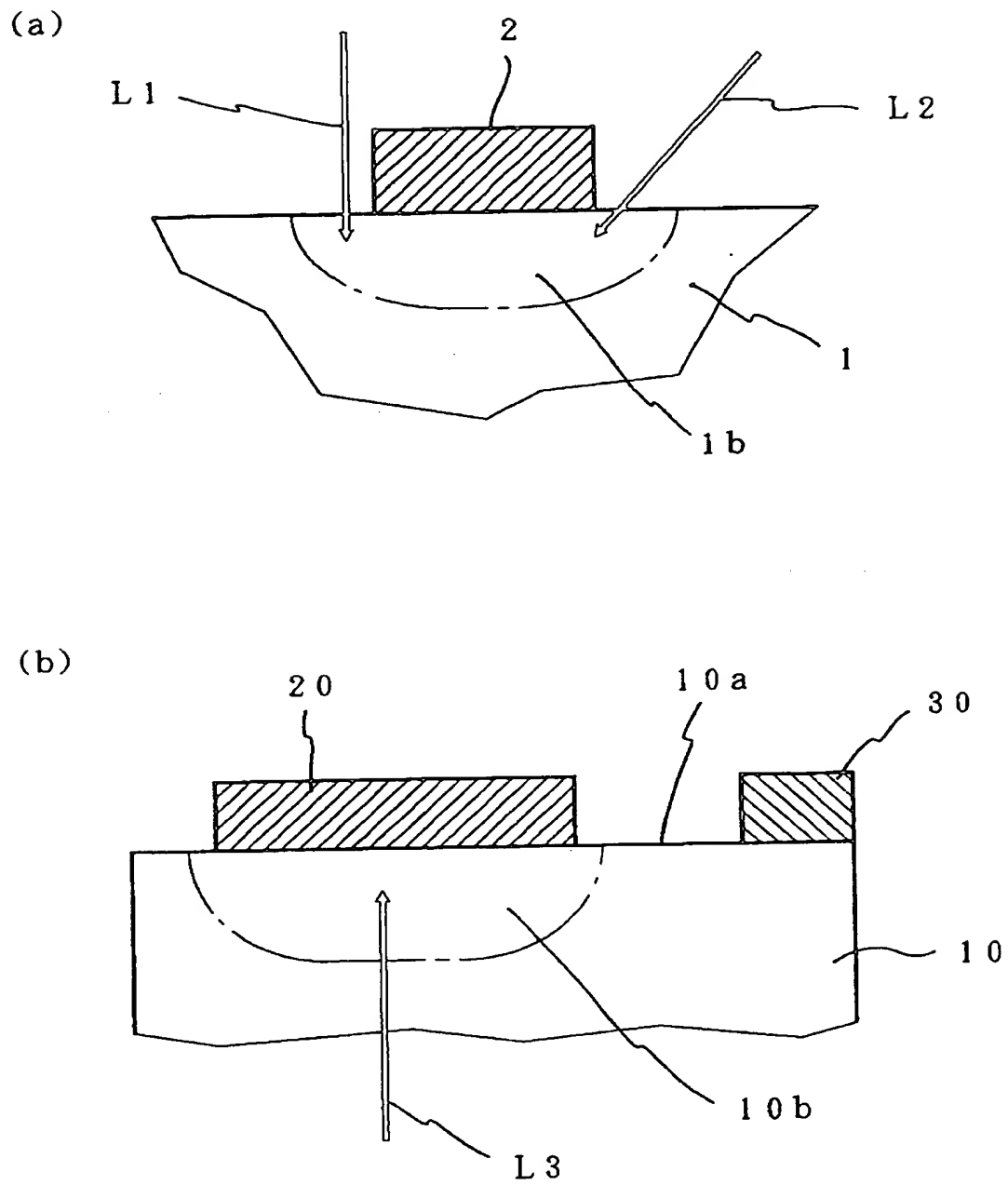
【图 2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 新たな構成によって従来より優れた感度を有し、紫外域の波長の光に対しても優れた耐性を有するショットキー障壁型の半導体受光素子を提供すること。

【解決手段】 n型またはp型のGaN系半導体層を受光層1とし、該受光層1の片側の面を受光面1aとし、該受光面1aにショットキー電極2を少なくとも設ける。受光面1aのうち、ショットキー電極に覆われている領域と、露出している領域との境界線の長さの合計を、受光面の外周よりも長くして、ショットキー電極の上面方向から照射される光Lを受光し得る構成とした、ショットキー障壁型のフォトダイオードである。

【選択図】 図1

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000003263

【住所又は居所】

兵庫県尼崎市東向島西之町 8 番地

【氏名又は名称】

三菱電線工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】

000004112

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

【氏名又は名称】

株式会社ニコン

【代理人】

申請人

【識別番号】

100080791

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区平野町 3 丁目 3 番 9 号 (湯木ビル) 高島国際特許事務所

【氏名又は名称】

高島 一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003263]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	兵庫県尼崎市東向島西之町8番地
氏 名	三菱電線工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名 株式会社ニコン